



REC'D 09 AUG 2000

WIPO

PCT

FR00/1851

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 04 JUL 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

SIÈGE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : (1) 42.94.52.52 Télécopie : (1) 42.93.59.30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **16 JUIL 1999**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9909252**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75 INPI PARIS**
DATE DE DÉPÔT **16 JUIL 1999**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

SNPE
Monsieur Bernard PECH
Chef du Service Propriété Industrielle
12, Quai Henri IV
75181 PARIS - CEDEX 04 - FRANCE
n° du pouvoir permanent **00 163** références du correspondant **PI 4 B.1114** téléphone **01.48.04.68.81**
date

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle
☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire
☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen
☐ demande initiale
☐ brevet d'invention ☐ certificat d'utilité n°
Établissement du rapport de recherche ☐ différé ☒ immédiat
Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui ☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)
seringue sans aiguille avec injecteur à éléments emboîtés.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN **4 . 1 . 7 . 9 . 6 . 5 . 8 . 8 . 6 .** code APE-NAF **7 . 3 . 1 . Z** (1)
Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination
7 1 2 0 1 3 4 3 2 **2 4 6 A** (2)
CROSS SITE TECHNOLOGIES (1)
SNPE (2)
Forme juridique
Société Anonyme
Société Anonyme
Nationalité (s) **Françaises**

Adresse (s) complète (s)
42, rue de Longvic - 21300 - CHENOVE (1)
2, Quai Henri IV - 75181 PARIS - CEDEX 04 (2)
Pays
FRANCE
FRANCE

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs ☐ oui ☒ non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES ☐ requise pour la 1ère fois ☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE
pays d'origine : numéro : date de dépôt : nature de la demande :

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° : date : n° : date :

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire - n° d'inscription)
Bernard PECH
Chef du Service Propriété Industrielle
SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION
SIGNATURE APRES ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9909252

TITRE DE L'INVENTION :

Seringue sans aiguille avec injecteur à éléments emboîtés.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

SNPE

Monsieur Bernard PECH

Chef du Service Propriété Industrielle

12, Quai Henri IV

75181 PARIS - CEDEX 04 - FRANCE

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- Monsieur ALEXANDRE Patrick
14, Avenue de la Libération
70100 - GRAY
FRANCE

- Monsieur BROUQUIERES Bernard
4, rue Sandin
83100 - TOULON
FRANCE

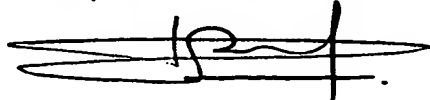
- Monsieur MIKLER Claude
117, Avenue du Drapeau
21000 - DIJON
FRANCE

- Monsieur NAVELIER Alain
Quartier Figou
83390 - PIERREFEU DU VAR
FRANCE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Paris, le 04 Août 1999



Bernard PECH

Chef du Service Propriété Industrielle

La présente invention est dans le domaine des seringues sans aiguille utilisées pour les injections intradermiques, sous-cutanées et intramusculaires, de principe actif liquide à usage thérapeutique en médecine humaine ou vétérinaire.

Dans ce domaine, pour augmenter l'efficacité de l'injection on utilise des seringues avec, à leur partie aval appliquée sur la peau ou très proche de la peau du sujet, un injecteur comportant plusieurs conduits afin de distribuer le liquide à injecter en plusieurs points répartis sur une surface relativement importante. Cette solution a aussi l'avantage de réduire la douleur et supprimer d'éventuelles altérations superficielles ou sous-cutanées dues à une trop grande quantité de liquide injecté en un seul point.

Pour augmenter l'efficacité de l'injection on joue aussi sur la forme du jet : on contrôle la distance de cohérence du jet et on recherche une solution intermédiaire entre un jet très cohérent, comme pour la découpe par jet qui pénétrerait très profondément et déchirerait dangereusement la peau et un jet qui nébulise le liquide et dont les fines gouttelettes ne pénètrent pas dans la peau.

Le brevet US 3 802 430 décrit une seringue sans aiguille dans laquelle le liquide à injecter est refoulé par un piston repoussé par des gaz produits par un générateur pyrotechnique ; cette seringue comporte cinq conduits parallèles à l'axe de la seringue et de sections transversales circulaires. Le brevet US 3 788 315 décrit une seringue dans laquelle le piston de refoulement du liquide est repoussé par la détente de gaz ou d'un ressort comprimés. Cette seringue comporte

six conduits de sections transversales circulaires et dont les axes sont légèrement divergents de l'axe de la seringue. Dans ces exemples, bien que répartissant le liquide sur plusieurs points, les conduits restent assez
5 proches les uns des autres ; de plus la simplicité de la forme de ces conduits montre que ces conduits ne sont pas optimisés pour contrôler la longueur de cohérence du jet qui elle, est un facteur important pour la performance de l'injecteur dans cette application
10 particulière.

D'une façon plus générale les problèmes que pose la réalisation d'injecteur pour seringue sont des problèmes de résistance mécanique, de performances comme nous
15 venons de l'évoquer et de coût.

En effet l'injecteur, placé à la partie aval de la seringue, ne doit pas se déformer sous l'effet de la pression du liquide lors de l'injection : l'injecteur
20 doit être relativement épais, et cela d'autant plus que les conduits sont répartis sur une grande surface. Le problème va être de réaliser des conduits en général très fins sur de grandes épaisseurs.

25 La performance de l'injecteur réside dans la possibilité de contrôler la distance de cohérence des jets sortant des conduits ou buses, pour des conditions prédéterminées d'utilisation (nature du liquide, pression d'injection), par des conduits de sections transversales
30 appropriées. Cette section transversale appropriée a pour but de créer un champ de turbulence dans l'écoulement tel que, à faible distance de la sortie de l'injecteur, le jet reste cohérent c'est-à-dire qu'il est assez fin et rapide pour percer et pénétrer dans la
35 peau du sujet à traiter, ensuite le jet perd très

rapidement de sa cohérence : il éclate pour diffuser au mieux le principe actif sous la peau. Le problème est de réaliser simplement, non seulement des conduits fins sur de grandes épaisseurs mais surtout des conduits avec des sections transversales appropriées.

Enfin le coût de fabrication devient un facteur très important lorsqu'il s'agit de seringues fabriquées en grande série notamment pour des seringues jetables.

10

La présente invention concerne une seringue sans aiguille pour l'injection intradermique, sous-cutanée ou intramusculaire d'un principe actif liquide initialement placé entre, d'une part un injecteur comportant au moins une buse d'injection, ledit injecteur étant placé au contact de la peau, ou à très faible distance de la peau du sujet à traiter et d'autre part une paroi déplaçable, sous l'effet d'un système propulsif, assurant la mise en pression et l'expulsion du principe actif au travers de l'injecteur placé à l'extrémité aval de la seringue, qui est telle que, l'injecteur est constitué par au moins deux éléments dont les surfaces en contact sont dirigées vers la peau, au moins une des surfaces en contact comportant au moins une rainure qui constitue une buse d'injection dans l'assemblage des dits éléments.

Dans cette invention par principe actif liquide nous entendrons essentiellement un liquide plus ou moins visqueux, ou un mélange de liquides, ou un gel. Le principe actif pourra être un solide mis en solution dans un solvant approprié pour l'injection. Le principe actif pourra être un solide sous forme pulvérulente mis en suspension, plus ou moins concentrée, dans un liquide approprié. La granulométrie du principe actif solide doit être adaptée ainsi que la forme du conduit pour

éviter les bouchages des conduits.

Un élément constitutif de l'injecteur comporte une face se situant du côté du principe actif : elle sera dite face amont, une face située du côté de la peau : elle sera dite face aval et une surface latérale dont tout ou partie est en contact avec tout ou partie de la surface latérale d'au moins un autre élément. Sur au moins une portion de surface latérale, au moins une rainure s'étend de la face amont à la face aval.

Dans l'assemblage des éléments constitutifs une rainure peut être en vis à vis de la surface latérale d'un élément adjacent ; elle peut être aussi en vis à vis d'une autre rainure tracée sur la face latérale de l'autre élément adjacent ; les rainures placées en vis à vis peuvent avoir des sections transversales identiques ou différentes.

Pour l'injecteur de la seringue dans une première configuration les surfaces de contact de deux éléments adjacents, surfaces de contact qui sont tout ou parties des surfaces latérales desdits éléments, sont des surfaces de révolution.

Dans une deuxième configuration d'injecteur les surfaces de contact de deux éléments adjacents, surfaces de contact qui sont tout ou parties des surfaces latérales desdits éléments, sont des surfaces planes.

Les dimensions transversales d'une rainure sont très petites vis à vis de la longueur de la rainure. On peut dire en première approximation que la rainure se positionne autour d'une courbe tracée sur une portion de surface latérale d'un élément constitutif de

l'injecteur.

Dans une première réalisation cette courbe tracée sur la face latérale est sensiblement rectiligne : la rainure sera dite rectiligne. C'est par exemple le cas d'une rainure longitudinale faite sur une surface elle même plane, ou cylindrique ou conique.

Dans une deuxième réalisation cette courbe tracée sur la face latérale n'est pas rectiligne ou est une courbe gauche contenue dans aucun plan, la rainure sera dite hélicoïdale. C'est par exemple le cas d'une rainure hélicoïdale faite sur une surface cylindrique ou conique.

Dans une troisième réalisation cette rainure est formée par la convergence d'au moins deux portions de rainures débutant à partir de la face amont de l'élément et se terminant par une seule portion de rainure vers la face aval de l'élément. Les différentes portions de rainures sont rectilignes ou hélicoïdales.

Avantageusement la rainure a une section transversale sensiblement constante lorsqu'on suit la rainure de la face amont à la face aval de l'élément. Sa section transversale est, préférentiellement de forme géométrique simple, c'est par exemple une gorge en forme de « V », de « U », ou de demi-cercle. Ces formes présentent un plan de symétrie qui passe par un axe de symétrie de l'élément.

Préférentiellement la rainure a une section transversale évolutive. Lorsqu'on suit la rainure, depuis la face amont jusqu'à la face aval, sa section

transversale varie ou évolue en augmentant ou diminuant, de façon régulière ou brusque, de sorte que la buse présente une succession de parties tubulaires et de cavités, la disposition convenable de ces différentes parties permettant de maîtriser et de contrôler la distance de cohérence du jet suivant des conditions prédéterminées d'utilisation : viscosité du liquide à injecter, pression d'injection notamment.

10 Une telle section transversale évolutive est par exemple réalisée simplement à partir d'une rainure de section transversale constante, comme celle précédemment décrite, sur laquelle on superpose au moins une empreinte qui élargit et approfondit localement la rainure. Dans l'assemblage des éléments de l'injecteur, les dites empreintes vont créer des cavités le long de la buse d'injection qui sera de section transversale évolutive, cette disposition permettant de contrôler la distance de cohérence du jet.

20

La convergence d'au moins deux rainures en une seule rainure peut aussi réaliser la section transversale évolutive tel qu'on l'entend ici.

25 Enfin la rainure peut être une succession d'empreintes très proches les unes des autres qui constituent la rainure à section transversale évolutive.

30 Dans une première réalisation de la seringue sans aiguille, l'injecteur comprend un support comportant au moins un logement dans lequel est emboîté un élément qui constitue un noyau monobloc. Lesdits noyau et support comportant des rainures pour réaliser au moins une buse d'injection.

35

Dans une deuxième réalisation de la seringue sans aiguille l'injecteur, comprend au moins un noyau constitué d'au moins deux éléments ou quartiers assemblés par leurs faces planes pour réaliser au moins
5 une buse de section transversale évolutive, les éléments ou quartiers des différents noyaux étant emboîtés dans des logements d'un support.

Pour ces deux réalisations l'emboîtement est
10 préférentiellement un emmanchement à force qui assure aussi l'étanchéité au niveau des surfaces de contact.

Le noyau monobloc ou constitué de plusieurs quartiers présente soit une symétrie de révolution ; le
15 noyau a la forme d'un cylindre ou d'un tronc de cône soit une symétrie de répétition d'ordre n : le noyau a la forme d'un prisme ou d'un tronc de pyramide. Evidemment le logement qui reçoit le noyau a la même forme, il a une forme conjuguée pour faire
20 l'emboîtement.

Dans un troisième mode de réalisation de la seringue sans aiguille l'injecteur comprend au moins un noyau constitué d'au moins deux quartiers assemblés par
25 leurs faces planes pour réaliser au moins une buse à section transversale évolutive, les quartiers des différents noyaux étant solidarisés par un surmoulage.

Des assemblages gigognes, dans lesquels un sous
30 ensemble comprenant un support ou surmoulage équipés de leurs noyaux fait aussi partie de l'invention. L'assemblage gigogne préféré est celui constitué par l'emboîtement d'un noyau dans un support comportant un seul logement, cet emboîtement servant de noyau pour un
35 autre support à un seul logement. Une réalisation

particulièrement simple consiste à emboîter un noyau directement dans l'extrémité aval de la seringue aménagée dans ce but.

- 5 Avantageusement pour des éléments de formes tronquées tels que des troncs de cônes, des troncs de pyramide ou des quartiers de tels éléments l'assemblage et le montage se fera de façon que la face aval soit celle de plus petite section : par ce montage la
10 pression du liquide aura tendance à emboîter les éléments et non à les chasser de leur logement.

- La présente invention concerne aussi un injecteur tel que le dit injecteur est constitué par au moins deux
15 éléments dont les surfaces en contact sont dirigées vers la peau, au moins une des surfaces en contact comportant au moins une rainure qui constitue une buse d'injection dans l'assemblage des dits éléments.

- 20 Une seringue selon l'invention résout les problèmes posés. Pour la résistance de l'injecteur, l'augmentation de l'épaisseur ne présente pas de difficulté vis à vis de la réalisation de conduits fins avec des sections transversales évolutives ou non sur de grandes
25 épaisseurs.

- Pour la performance de l'injecteur, l'invention permet de faire de façon simple, pour s'adapter aux conditions prédéterminés d'utilisation, le contrôle de
30 la distance de cohérence des jets sortant des buses.

- Pour l'aspect coût, l'injecteur comporte des éléments de formes simples et faciles à réaliser, par moulage direct des éléments de l'injecteur ou par
35 usinage des rainures et des empreintes sur des ébauches

fabriquées par ailleurs. L'ensemble de ces opérations de fabrications et d'assemblage se prête à une automatisation poussée.

5 La seringue selon l'invention présente de plus un avantage indéniable du point de vue de la sécurité en cas d'une utilisation anormale. Par exemple si la seringue est dirigée vers un visage et déclenchée accidentellement, les jets n'auront pas d'autres effets
10 que d'arroser ledit visage de principe actif, sans aucun effet mécanique de percement, si la seringue n'est pas en contact (ou très proche) du visage. Cet avantage est lié à la maîtrise de la distance de cohérence du jet.

15 La présente invention va être décrite plus en détail à l'aide des figures suivantes.

La figure 1 représente, en coupe longitudinale partielle, une seringue selon l'invention.

20

La figure 2 représente, en coupe transversale, l'injecteur de ladite seringue.

Les figures 3 et 4 représentent, en perspective,
25 des types de noyaux utilisables dans l'injecteur de la seringue précédemment représentée.

La figure 5 représente, vu en perspective, deux éléments d'un noyau selon un autre mode de réalisation
30 de l'invention.

La figure 6 représente, en coupe longitudinale, un injecteur de seringue obtenu par l'assemblage d'éléments du type de ceux représentés sur la figure 5.

35

La figure 1 représente schématiquement une seringue sans aiguille pour l'injection de principe actif liquide. Une telle seringue est en général cylindrique et comporte un réservoir contenant le principe actif 7.

5 Ce réservoir est fermé à une extrémité, que nous avons appelée extrémité aval 2, par un injecteur 1 comportant au moins un conduit ou une buse d'injection. Cet injecteur est en général en appui sur la peau du sujet à traiter, ou maintenue à très faible distance, la peau
10 n'est pas représentée sur ce dessin. Cet injecteur est l'extrémité du réservoir, ou est une pièce rapportée 3, fixée sur cette extrémité du réservoir par des moyens appropriés. L'autre extrémité du réservoir est fermée par une paroi déplaçable, par exemple un piston 8
15 comportant des moyens pour assurer l'étanchéité tel qu'un joint torique. Enfin la seringue comporte un système propulsif 9 avec un dispositif de déclenchement pour déplacer le piston et injecter le liquide. Parmi les systèmes propulsifs utilisables et sans entrer dans
20 leurs détails nous citerons un générateur pyrotechnique de gaz, comme décrit dans le brevet US 3 802 430 précédemment cité, nous citerons aussi la détente de gaz ou d'un ressort comprimés, comme décrit dans le brevet US 3 788 315. Il est évident que les seringues selon
25 l'invention peuvent être équipées d'un quelconque de ces types de système propulsif pour déplacer le piston.

L'injecteur 1 (voir aussi fig. 2) est emmanché à force dans l'extrémité 2 de la seringue. Cet injecteur
30 comporte un support 4 essentiellement cylindrique avec une face latérale extérieure 40 en appui sur la face latérale intérieure 20 de l'extrémité de la seringue et une face latérale intérieure 40' sur laquelle vient en contact la face latérale extérieure 30 d'un noyau 3,
35 monobloc dans cet exemple. Le support 4 et le noyau 3

ont chacun, côté amont, un épaulement qui sert au blocage et au calage de ces éléments 3 et 4 dans l'assemblage ; cet épaulement est dans cet exemple tronconique. Les rainures sur les parois latérales extérieures se prolongent dans l'épaulement tronconique.

La figure 2 représente en coupe transversale l'extrémité aval 2 de la seringue précédemment décrite. Le support 4 est emboîté dans l'extrémité 2 de la seringue, les faces de contact étant respectivement les faces latérales 40 et 20'. Dans le support 4 est emboîté un noyau 3, les faces de contact étant respectivement les faces latérales 40' et 30. La face latérale extérieure 40 du support 4 comporte quatre rainures, telles que la rainure 41, elles sont équiréparties et ont sensiblement la forme d'un demi-cercle, les dites rainures sont en vis à vis de la surface latérale 20 de l'extrémité aval 2 de la seringue. La face latérale intérieure 40' du support 4 comporte aussi quatre rainures, telles que la rainure 41', semblables aux précédentes, aussi équiréparties, mais décalées de 45° par rapport aux rainures extérieures. Enfin la face latérale 30 du noyau 3 comporte huit rainures, telles que la rainure 31, elles sont équiréparties et ont une section transversale en forme de « V ». Parmi ces rainures, une sur deux, se trouve en vis à vis d'une rainure telle que la rainure 41', les autres rainures sont en vis à vis de la paroi latérale intérieure 40' du support.

30

Les rainures sur des parois latérales extérieures, rainures telles que les rainures 31 ou 41, se prolongent dans l'épaulement tronconique du noyau 3 et du support 4. Les rainures sur une face latérale intérieure telle que la rainure 41', sont dans le prolongement de

35

l'ouverture dans l'épaulement de la rainure telle que 31 placée en vis à vis.

Les dimensions transversales des rainures sont
5 telles qu'elles correspondent à des orifices circulaires de diamètre équivalent 0,05mm à 0,5mm. La hauteur d'un élément de l'injecteur est comprise entre environ 3mm et environ 10mm. Enfin les orifices des rainures sont réparties sur des cercles concentriques dont les
10 diamètres sont compris entre 3mm et 30mm.

La figure 3 représente vu en perspective un noyau 33. Ce noyau se monte sur un support du type représenté sur les figures précédentes.

15

Le noyau 33 est essentiellement cylindrique circulaire, il comporte du côté amont un épaulement tronconique dont on voit la face amont 331. La surface latérale du noyau comporte huit rainures 53
20 équiréparties, elles sont longitudinales et de section semi-circulaire ; ces rainures se prolongent dans l'épaulement. Sur chaque rainure se trouvent deux empreintes 63 en forme de cône qui élargissent et approfondissent localement la rainure. Lorsque ce noyau
25 sera emboîté dans un logement d'un support ces rainures et creux réalisent une buse de section transversale évolutive comportant dans cet exemple deux cavités qui vont générer des turbulences dans le jet et permettre ainsi de contrôler la distance de cohérence du jet.

30

Dans cet exemple le noyau a, sur la partie circulaire, un diamètre de 8mm et sa hauteur totale (avec épaulement) est de 5,8mm ; les rainures sont de forme semi-cylindrique dont le rayon est de 0,1mm, les
35 cônes ont un angle au sommet de 90° et une base circulaire de 1mm de diamètre.

La figure 4 présente vu en perspective un autre noyau 34.

Ce noyau, à géométrie de révolution, est la combinaison d'une partie tronconique à l'amont et d'une
5 partie cylindrique à l'aval, cette combinaison de forme réalise l'autoblocage du noyau dans son logement. La surface latérale 340 du noyau comporte 8 groupes de rainures équiréparties. La section transversale des rainures à la forme d'un « U ». Sur la partie
10 tronconique de la surface latérale 340, depuis la face amont 341 deux portions de rainures identiques convergent pour se rassembler en une seule rainure, de même section transversale sur la partie cylindrique de la surface latérale pour déboucher sur la face aval.
15 Dans cet exemple le cisaillement à la confluence de deux écoulements va générer la turbulence pour contrôler la distance de cohérence du jet.

La figure 5 représente en perspective un noyau
20 constitué de plusieurs parties ou quartiers, dans cet exemple deux parties 5 et 6 ayant essentiellement la forme de deux demi-cylindres représentés nettement séparés pour le lisibilité du schéma. Ces deux demi-cylindres 5 et 6 seront accolées par leurs faces planes
25 50 et 60 (cette dernière est cachée pour l'élément 6). Dans cet exemple chaque face plane comporte en son milieu, une rainure à section transversale évolutive. Compte-tenu de son aspect un peu différent de ce qui a été précédemment décrit nous l'appellerons aussi
30 empreinte, mais ladite empreinte est bien une rainure à section transversale évolutive selon l'invention.

La figure 6 représente, en coupe transversale un injecteur 10 constitué de deux noyaux comprenant deux
35 pièces 5,6 assemblées dans un surmoulage 45 ;

les pièces 5,6, ont à leurs deux extrémités une portion de diamètre réduit qui réalisent des épaulements pour le centrage des éléments dans le surmoulage. Dans l'assemblage des quartiers tels que 5 et 6 les empreintes en vis à vis forment un conduit 55 à symétrie de révolution et de section transversale évolutive comprenant, dans cet exemple, depuis la face amont jusqu'à la face aval, un tronc de cône se raccordant à une cavité oblongue, puis une portion cylindrique circulaire se raccordant à une cavité formée de deux troncs de cône inégaux raccordés par leurs bases la plus large.

D'une façon générale l'épaisseur d'un élément de l'injecteur, distance de la face amont à la face aval, est comprise entre environ 3mm et environ 10mm. Les dimensions des sections transversales des rainures ou des empreintes évoluent et sont telles que l'aire correspond à celle d'un conduit circulaire de diamètre varie entre 50 μm environ et 1000 μm .

Les matériaux pour réaliser la seringue et les différentes parties de la buse seront choisis parmi les matériaux compatibles et agréés pour un usage médical ; sans prétendre être exhaustif nous citerons par exemple des matériaux plastiques tels que les polycarbonate, des polytétrafluors éthylènes ; des métaux ; inox, ou du verre à usage médical de type I ou II.

30

35

Revendications

1. Seringue sans aiguille pour l'injection d'un principe
actif (7) initialement placé entre, d'une part un
5 injecteur (1,10) comportant au moins une buse
d'injection, ledit injecteur étant placé au contact de
la peau, et d'autre part une paroi déplaçable (8) sous
l'effet d'un système propulsif (9) assurant la mise en
pression et l'expulsion du principe actif au travers de
10 l'injecteur placé à l'extrémité aval (2) de la seringue,
caractérisée en ce que, l'injecteur (1,10) est constitué
par au moins deux éléments (3,4,5,6,33,34) dont les
surfaces en contact (30,40,40',50,60,330,340) sont
dirigées vers la peau, au moins une des surfaces en
15 contact comportant au moins une rainure
(31,41,41',53,54,55) qui constitue une buse d'injection
dans l'assemblage des dits éléments.

2. Seringue sans aiguille selon la revendication 1
20 caractérisée en ce que les surfaces en contact
(30,40,40') sont des surfaces de révolution.

3. Seringue sans aiguille selon la revendication 1
caractérisée en ce que les surfaces de contact (50,60)
25 sont des surfaces planes.

4. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1,2 ou 3 caractérisée en ce que la rainure (31,41,41')
est rectiligne.
30

5. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1 ou 2 caractérisée en ce que la rainure est
hélicoïdale.

6. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications 1,2 ou 3 caractérisée en ce qu'une rainure (54) est formée par la convergence d'au moins deux rainures, débutant à partir de la face amont, se terminant par une
5 seule rainure vers la face aval de l'élément (34).

7. Seringue selon l'une des revendications 4,5 ou 6 caractérisée en ce que la rainure (31,41,41') a une section transversale constante.

10

8. Seringue selon l'une des revendications 4,5 ou 6 caractérisée en ce que la rainure (53,54,55) a une section transversale évolutive.

15

9. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications 1,2,3 ou 8 caractérisée en ce que l'injecteur (1) comprend un support (4) comportant au moins un logement dans lequel est emboîté un noyau monobloc (3,33,34).

20

10. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications 1,3 ou 8 caractérisée en ce que l'injecteur, comprend au moins un noyau constitué d'au moins deux quartiers assemblés par leurs faces planes pour réaliser au moins une buse de section transversale
25 évolutive, les quartiers des différents noyaux étant emboîtés dans des logements d'un support.

11. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications 1,2,3 ou 8 caractérisée en ce que
30 l'injecteur (10) comprend au moins un noyau constitué d'au moins deux quartiers (5,6,) assemblés par leurs faces planes (50,60) pour réaliser au moins une buse (55) à section transversale évolutive, les quartiers (5,6,) des différents noyaux étant solidarisés par un
35 surmoulage (45).

12. Injecteur (1,10), pour seringue sans aiguille, caractérisé en ce que le dit injecteur est constitué par au moins deux éléments (3,4,5,6,30,33,34) dont les surfaces en contact (30,40,40',50,60,330,340) sont
5 dirigées vers la peau, au moins une des surfaces en contact comportant au moins une rainure (31,41,41',53,54,55) qui constitue une buse d'injection dans l'assemblage des dits éléments.

10

15

20

25

30

35

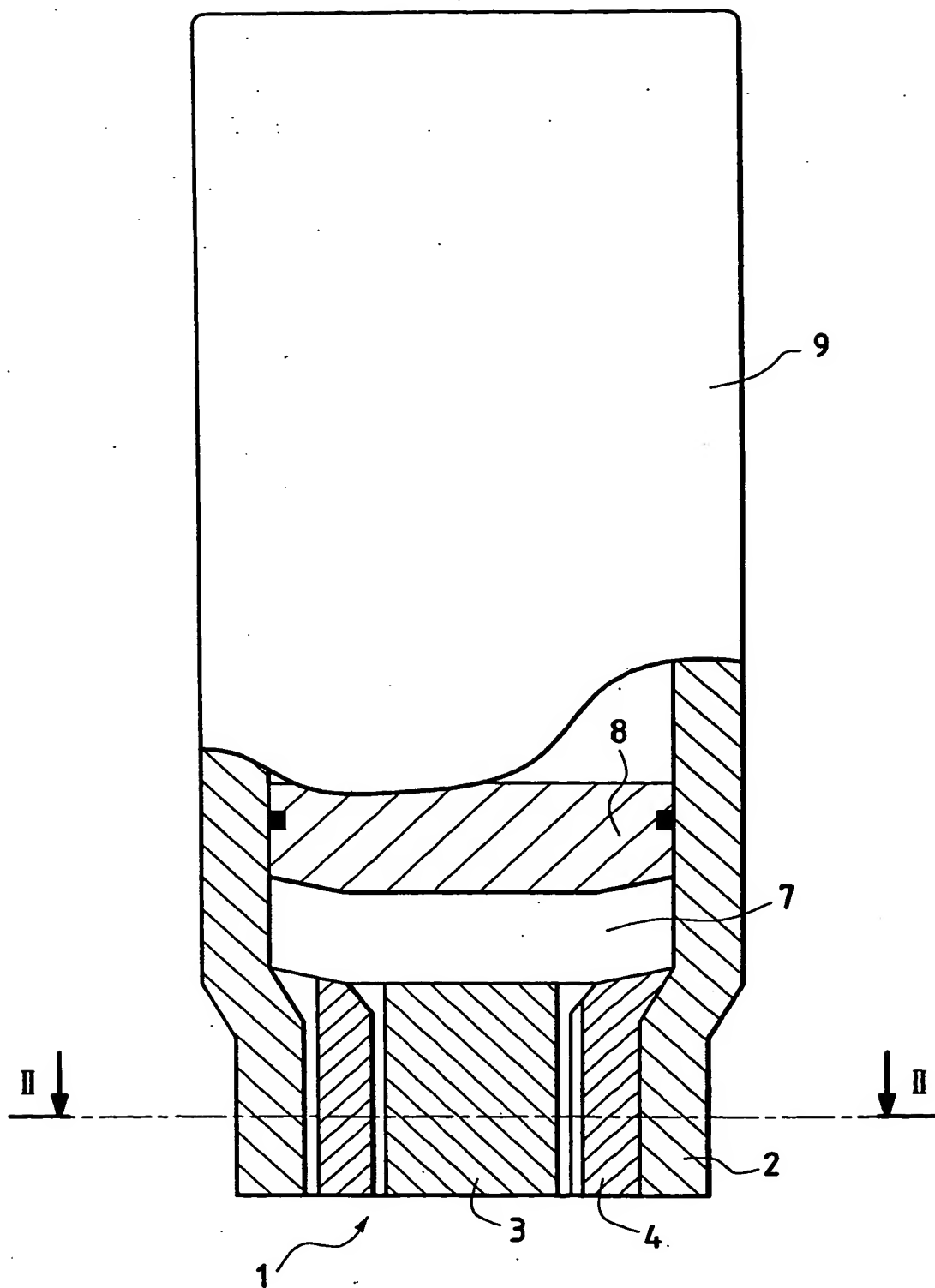


FIG.1

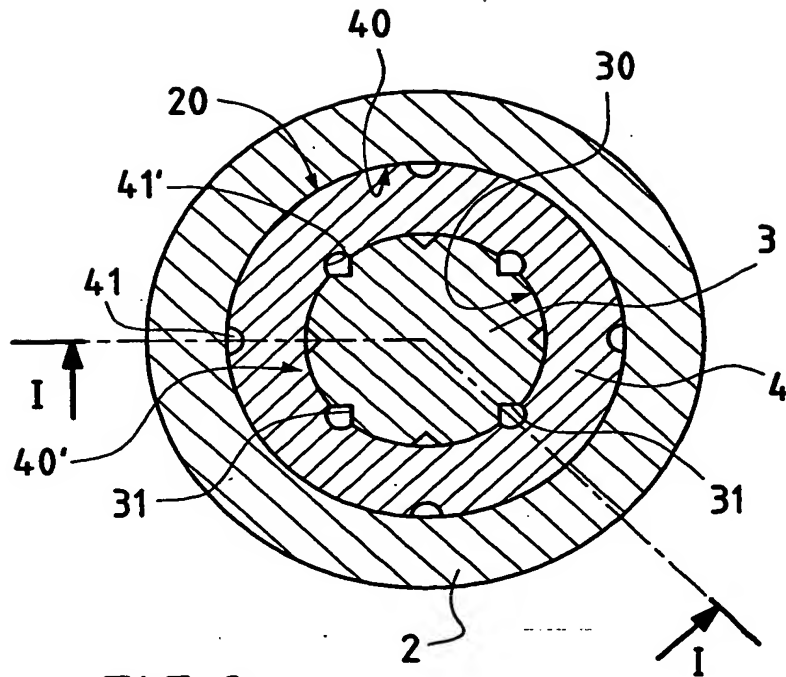


FIG. 2

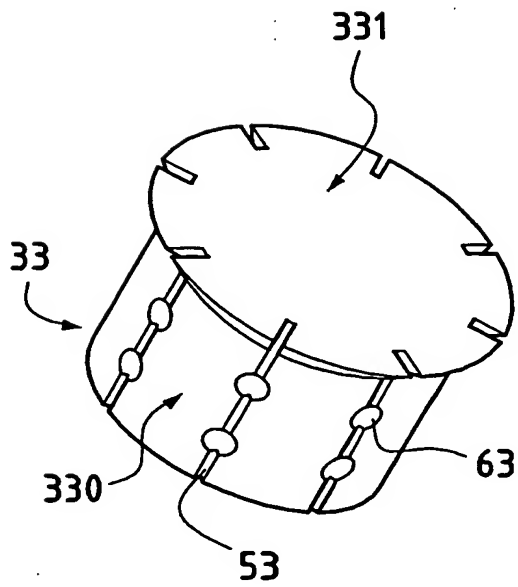


FIG. 3

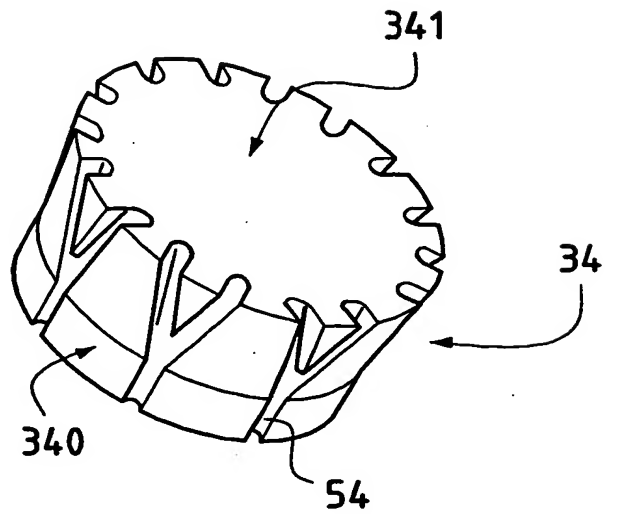


FIG. 4

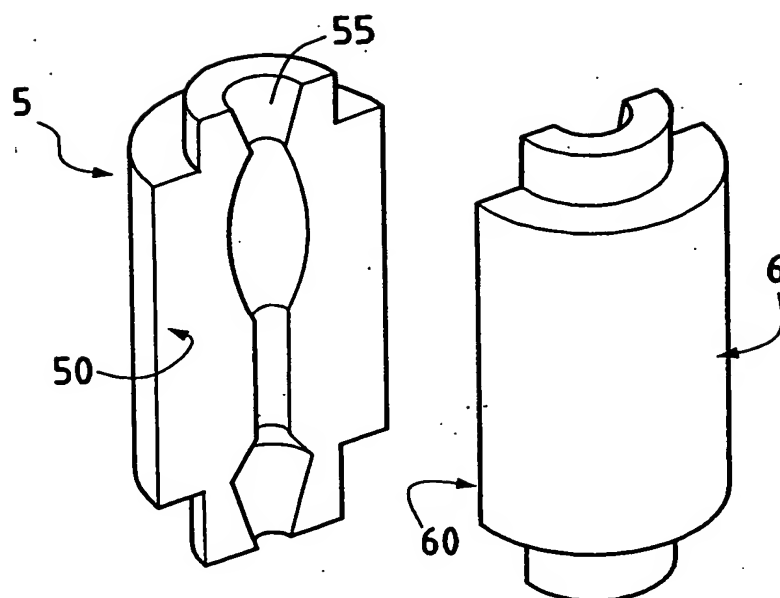


FIG. 5

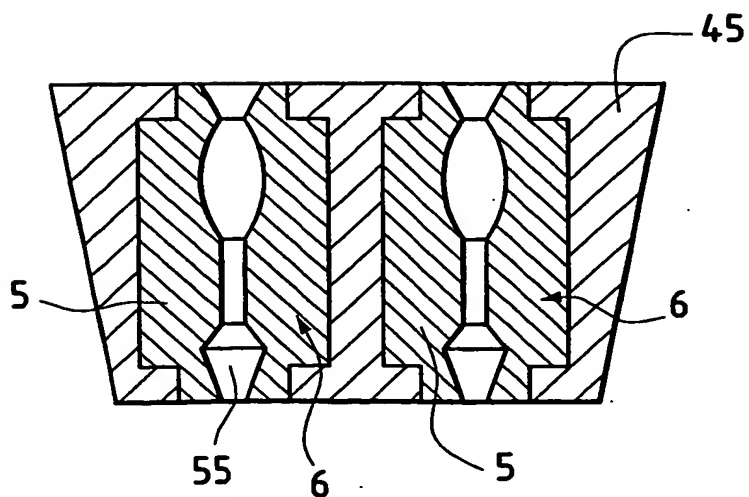


FIG. 6